München, 1960.

Das Paleozän und tiefere Untereozän im Becken von Reichenhall und Salzburg

Axel von Hillebrandt

Das Paleozän und tiefere Untereozän im Becken von Reichenhall und Salzburg

Auszug aus der

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde

der

Hohen Naturwissenschaftlichen Fakultät

der

Ludwig-Maximilians-Universität

zu München

vorgelegt von

Axel von Hillebrandt

aus

Tilsit / Ostpreussen

Sommersemester 1960

Das Original der Dissertation umfasst 281 Schreibmaschinenseiten, 13 Textabbildungen, 1 Tabelle und 6 Fototafeln. Es befindet sich in der Bibliothek des Institutes für Paläontologie und historische Geologie der Universität München.

Im Druck wird die Arbeit in einer wissenschaftlichen Zeitschrift erscheinen.

Tag der mündlichen Prüfung: 27. 7. 1960

Dekan: Prof. Dr. H. Richter
1. Berichterstatter: Priv. Doz. Dr. H. Hagn
2. Berichterstatter: o. Prof. Dr. R. Dehm

Druck: Steinbauer u. Hagemann, München 2

Inhalt der Originalarbeit

A. Einleitung

B. Historischer Überblick

C. Vorkommen und Ausbildung des Paleozäns und tieferen Untereozäns im Becken von Reichenhall und Salzburg
   I. Lattengebirge
   II. Eitelgraben
   III. Kühlbach

D. Die Foraminiferenfauna
   I. Einleitende Bemerkungen
   II. Beschreibung der einzelnen Arten

E. Auswertung der Fauna
   I. Die Zonengliederung des Paleozäns und tiefsten Untereozäns
      1. Gliederung mit planktonischen Foraminiferen
         a. Zone A
         b. Zone B
         c. Zone C
         d. Zone D
         e. Zone E
         f. Zone F
         g. Zone G
      2. Bemerkungen zur übrigen Foraminiferenfauna und ihre Bedeutung für die Zonengliederung
   II. Bemerkungen zur Ökologie
   III. Bemerkungen zur Zoogeographie

F. Zur Paläogeographie des Paleozäns in den nördlichen Kalkalpen

G. Anhang: Die Kreide-Tertiär Grenze, das Dan und seine Stellung zum Paleozän

H. Zusammenfassung der Ergebnisse

J. Literaturverzeichnis

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Einleitung

In den Jahren 1956 und 1957 wurden von Herrn Herm und mir im Becken von Reichenhall und Salzburg die Schichten der Gosau und des Alttertiär in den Massstäben 1 : 5 000 und 1 : 10 000 aufgenommen. Herr Herm übernahm hierbei den in Deutschland und ich den in Österreich liegenden Teil des Gebietes. Die geologischen Feldbeobachtungen, sowie die petrographische und makropaläontologische Auswertung der bei der Geländearbeit gefundenen Fossilien wurden in einer Diplomarbeit am geologischen Institut der Technischen Hochschule München im Dezember 1957 niedergelegt.

Diese Untersuchungen führten zu folgenden Ergebnissen: Für die Oberkreide und das Alttertiär wurde eine bis dahin unbekannte Mächtigkeit von über 1 400 m festgestellt. Zahlreiche während der Geländearbeit genommene Mergelproben enthielten sowohl in der Oberkreide als auch im Alttertiär in fast allen Horizonten reiche Foraminiferenfaunen. Megafossilien fanden sich nur in wenigen Profilabschnitten. So war es zum Beispiel für das Alttertiär nur möglich, den hangendsten Teil als Obereozän einzustufen, während die Zugehörigkeit des mittleren Profilabschnittes zum Mitteleozän auf Grund von nur wenigen Megafossilien nur wahrscheinlich gemacht werden konnte. Da jedoch die Auswertung der äusserst reichen Foraminiferenfaunen nicht im Rahmen einer Diplomarbeit durchgeführt werden konnte, sollte die Bearbeitung der Mikroproben im Anschluss an die Diplomarbeit in Form einer Doktorarbeit erfolgen.

Da Herr Herm bei der Kartierung des in Deutschland liegenden Gebietes hauptsächlich Oberkreide, und ich bei der Aufnahme des in Österreich gelegenen Gebietes mehr Alttertiärablagerungen angetroffen hatte, einigten wir uns dahingehend, dass Herr Herm die Bearbeitung der Oberkreide und ich die des Alttertiärs im Becken von Reichenhall und Salzburg vornehmen sollte.

Da Herrn Herm und mir für die Auswertung der Foraminiferenfaunen am geologischen Institut der Technischen Hochschule München weder die notwendige mikropaläontologische Literatur, noch Vergleichsmaterial zur Verfügung standen, übernahm dankenswerterweise Herr Priv. Doz. Dr. H. Hagn am Institut für Paläontologie und historische Geologie die Betreuung unserer Doktorarbeiten.

Nach einer zunächst vorläufigen Durchsicht von über 300 Mergelproben konnte ich feststellen, dass das im Becken von Reichenhall und Salzburg aufgeschlossene Alttertiär vom tiefsten Paleozän, mit einer geringfügigen Schichtlücke im Untereozän, bis in das Obereozän reicht. Da eine vollständige Auswertung und

Bestimmung sämtlicher Proben vom Paleozän bis zum Obereozän den Rahmen dieser Arbeit gesprengt, eine nur unvollständige Bearbeitung der Proben jedoch nicht befriedigt hätte, wurde darauf verzichtet, das ganze Alttertiär mikrofaunistisch auszuwerten.

Besonders lohnend und aussichtreich für eine mikropaläontologische Bearbeitung schienen mir die in konkordanter Lagerung über den Nierentaler Schichten der höheren Oberkreide liegenden, in derselben Fazies ausgebildeten Mergel des Paleozäns und tiefsten Untereozäns zu sein. Aus dem alpinen Bereich wurde bisher noch kein vollständiges Paleozänprofil beschrieben; darüber hinaus fehlen bis heute irgend welche faunistische Arbeiten über Faunen aus dem tiefsten Alttertiär der Alpen.

Sämtliche zwischen dem Maastricht II und dem Untereozän liegenden Schichten werden zum Paleozän gerechnet; das Dan wird als tiefste Stufe im Alttertiär betrachtet und zum Paleozän gestellt. Das Paleozän und tiefste Untereozän wurde in mikrofaunistisch begründete Zonen A bis G eingeteilt, wobei die Zone G dem tiefsten Untereozän angehört.

Zusammenfassung der Ergebnisse

Die Arbeit wurde in 5 Hauptteile gegliedert. Der erste Abschnitt behandelt Verbreitung und Ausbildung des Paleozäns und tiefsten Untereozäns im Becken von Reichenhall und Salzburg. Im zweiten Hauptteil wird die Foraminiferenfauna beschrieben und im dritten diese Fauna ökologisch und zoogeographisch ausgewertet. Der vierte Hauptteil enthält einen Beitrag zur Paläogeographie des tiefsten Alttertiärs in den Nördlichen Kalkalpen. Im letzten Kapitel wird versucht, die Frage der Kreide-Tertiär Grenze, die Stellung des Dans und seine Beziehung zum Paleozän, zu klären.

Folgende Ergebnisse konnten bei der Durchführung der Untersuchungen erzielt werden:

1. Im Becken von Reichenhall und Salzburg folgen über den Nierentaler Schichten des Maastrichts petrographisch in ähnlicher Fazies ausgebildete Mergel, die auf Grund ihrer Kleinforaminiferenfauna bereits dem Paleozän zuzurechnen sind.

2. Drei, zum Teil bisher unbekannte Vorkommen, werden beschrieben. Einzelne sich gegenseitig ergänzende Profilabschnitte wurden miteinander verglichen. Auf diese Weise konnte ein lückenloses Profil vom tiefsten Paleozän bis zum tiefsten Untereozän nachgewiesen werden. Durch Vergleiche mit Profilen aus anderen Gebieten konnten die Proben aus dem tektonisch stark gestörten mittleren Profilabschnitt stratigraphisch eingeordnet werden.

3. Im Gebiet des Kühlbaches werden die hangendsten Schichten des tiefsten Untereozäns von Aufarbeitungslagen, Sandsteinen und Mergeln des mittleren oder oberen Untereozäns überlagert. Die Altersbestimmung dieser Schichten erfolgte mit Hilfe von Gross- und Kleinforaminiferen.

4. Die Schichtlücke im Untereozän wird hiedurch auf den höheren Teil des unteren Untereozäns oder das mittlere Untereozän beschränkt und ist faunistisch kaum zu fassen.

5. Das tektonisch äusserst stark gestörte Profil des Eitelgrabens wird ausführlich beschrieben. Bei petrographisch sehr ähnlich ausgebildeten alttertiären Mergeln liessen sich mit Hilfe der Kleinforaminiferenfauna unterscheiden: Unteres, mittleres und oberes Paleozän, oberes Untereozän, unteres und mittleres Mitteleozän und Obereozän.

6. Die Foraminiferenfauna der in der Fazies der Nierentaler Schichten ausgebildeten alttertiären Mergel umfasst 252 Arten und Unterarten. 8 Arten wurden als neu beschrieben. Bei den Sandschalern konnten häufig mikro- und megalosphärische Formen festgestellt werden, die bisher noch nicht beschrieben worden waren. Mit Nummulites paleocenicus n. sp. wurde eine Art bekannt gemacht, die wegen ihrer primitiven Merkmale als ursprüngliche Form dieser Gattung betrachtet werden muss. Die ältesten der bisher bekannten Nummuliten können Schichten zugeordnet werden, die stratigraphisch jüngeren Faunenzonen angehören. Besonderen Wert wurde auf die Bestimmung der planktonischen Foraminiferen gelegt. Die von mehreren Autoren aus verschiedenen Gebieten beschriebenen Arten wurden miteinander verglichen und zahlreiche Synonyma festgestellt.

7. Mit Hilfe der planktonischen Foraminiferen konnte das tiefere Alttertiär in sieben Faunenzonen gegliedert werden. Die an Artenzahl bedeutend häufigeren benthonischen Formen erwiesen sich für eine Zonengliederung ungeeignet, da nur wenige Arten auf bestimmte Profilabschnitte beschränkt sind. Die einzelnen Faunenzonen wurden mit altersgleichen Zonen in Russland, Europa, Afrika und Mittelamerika verglichen.

8. Die Zonen A bis F umfassen das gesamte Paleozän. Zone G muss bereits dem tiefsten Untereozän zugerechnet werden, da in durch Grossforaminiferen gesicherten Schichten des tiefsten Untereozäns der Aquitaine und der Pyrenäen planktonische Kleinforaminiferen gefunden wurden, die eine stratigraphische Einstufung in die Zone G erlauben.

9. Die ökologische Auswertung der Fauna ergab, dass die benthonischen Foraminiferen die planktonischen an Artenzahl überwiegen, jedoch die planktonischen Arten an Individuenzahl bedeutend häufiger sind. Die litorale Region kann als Ablagerungsgebiet nicht in Betracht gezogen werden. Die Fauna spricht für eine Tiefenzone des höheren bathyalen oder tieferen neritischen Bereichs.

10. Ökologische Vergleiche innerhalb des Profils ergaben, dass im mittleren Paleozän Faunenelemente auftreten, die auf eine - im Verhältnis zu den übrigen Faunenzonen - küstennähere Faunenregion hinweisen. In der Zone G treten die benthonischen Foraminiferen stark zurück und es herrschen die planktonischen Formen besonders vor. Radiolarien sind in dieser Zone häufig.

11. Es muss damit gerechnet werden, dass konkordant über der Zone G weitere Sedimente zur Ablagerung kamen, die bereits vor der neuerlichen Transgression des Meeres im mittleren oder oberen Untereozän wieder erodiert wurden. Die Schichtlücke zu den Hangendschichten wird hiedurch noch weiter verringert.

12. Die Foraminiferenfauna des untersuchten Profils gehört der Faunenprovinz der Tethys an. Gute Vergleiche liessen sich zum Kaukasus, den Karpathen, Nordafrika und der karibischen Region Mittelamerikas herstellen. Beziehungen zum "borealen" Bereich von Europa und der "Gulf and Atlantik Coastal Plain" des südlichen Nordamerika bestehen nur bei einzelnen Familien, Gattungen und Arten.

13. Faziesunterschiede können für die Faunenzusammensetzung der benthonischen Foraminiferenfauna von grösserer Bedeutung sein als geographische Entfernungen. Die Foraminiferenfaunen des kalkalpinen Paleozäns besitzen grössere Ähnlichkeit mit gleichalten der karibischen Region Mittelamerikas, als mit denen des Helvetikums der Nordalpen, die ihrerseits grössere Ähnlichkeit mit Faunen des litoralen Bereichs der "Gulf and Atlantik Coastal Plain" des südlichen Nordamerika zeigen.

14. Vergleichsuntersuchungen an Proben aus dem Becken von Gams (Steiermark) ergaben, dass in diesem Gebiet die in Fazies der Nierentaler Schichten ausgebildeten Sedimente nur bis in das mittlere Paleozän reichen. Das obere Paleozän fehlt. Eine neuerliche Transgression erfolgte - im Gegensatz zum Reichenhall-Salzburger Becken - bereits wieder im tiefsten Untereozän.
Im Becken von Gosau konnte unteres Paleozän wahrscheinlich gemacht werden, das bisher aus diesem Gebiet noch nicht beschrieben wurde. Die höchsten im Becken von Gosau gefundenen Proben gehören dem mittleren Paleozän an.

15. Für die Paleozänzeit muss für den östlichen Teil der Nördlichen Kalkalpen mit einer weit reichenden Meeresbedeckung gerechnet werden. Das Paleozänmeer geht aus dem des Maastricht hervor. Eine Schichtlücke zwischen dem Maastricht und dem Paleozän wurde bisher in keinem der bekannten Profile beobachtet. Innerhalb des Paleozäns erfolgte eine allmähliche Regression des Meeres, die nicht einheitlich vor sich ging. Im Becken von Reichenhall und Salzburg zeigen die Sedimente des tiefsten Alttertiärs von allen bisher bekannten Vorkommen die wenigsten litoralen Anzeichen, da die in Fazies der Nierentaler Schichten ausgebildeten Sedimente bis in das tiefste Untereozän reichen. Eine grundlegende Änderung der paläogeographischen Verhältnisse ergab sich erst mit der neuerlichen Transgression des Meeres im Unter- und Mitteleozän. Die Trans-

gression erfolgte in den bisher bekannten "Becken" zu verschiedenen Zeiten, zum Teil ausserordentlich unterschiedlich in unmittelbar benachbarten Gebieten.
Mit einer lückenhaften Überlieferung der Paleozänsedimente in anderen Gebieten muss gerechnet werden, da die Nördlichen Kalkalpen gebietsweise im obersten Paleozän und tieferen Untereozän nicht vom Meer bedeckt waren und während dieser Zeit bereits wieder Paleozänsedimente abgetragen wurden.

16. Im letzten Kapitel wurde darzulegen versucht, aus welchen stratigraphischen und faunistischen Gründen die Kreide-Tertiär Grenze am besten zwischen das Maastricht II und das tiefste Paleozän, die sogenannte "Globigerinen-Zone", gelegt werden sollte. Dan und Mont lassen sich altersmässig nicht trennen, können wahrscheinlich als gleichaltrig angesehen werden und sind als tiefste Stufe des Paleozäns zu betrachten.

MAASTRICHT II	Paleozän: unteres A	unteres B	mittleres C	mittleres D	oberes E	oberes F	Untereozän G	ZONE			
								Globigerinoides daubjergensis			
								Gg. triloculinoides	Gattung Globigerina		
								Gg. spiralis			
								Gg. velascoensis			
			cf.					Gg. linaperta			
								Gg. incisa			
								Gg. inaequispira			
								Gg. turgida			
							cf.	Gg. prolata			
								Gr. varianta	Globorotalia	Untergattung	Gattung Globorotalia
								Gr. pseudobulloides			
								Gr. compressa			
								Gr. edita			
								Gr. inconstans			
								Gr. ehrenbergi			
								Gr. pusilla pusilla			
								Gr. pusilla laevigata			
							cf.	Gr. pseudomenardii			
								Gr. elongata			
								Gr. pseudoscitula			
								Gr. velascoensis velascoensis	Truncorotalia		
								Gr. velascoensis occlusa			
			cf.					Gr. angulata			
								Gr. aequa aequa			
								Gr. aequa simulatilis			
								Gr. aequa marginodentata			
								Gr. lensiformis			
							cf.	Gr. aragonensis caucasica			
								Gr. mckannai	Acarinina		
						cf.		Gr. primitiva			
								Gr. pentacamerta			
								Gr. soldadoensis			
								Gr. pseudotopilensis			
								Gr. quetra			

Artenverteilung der Gattungen Globigerinoides, Globigerina und Globorotalia im Paleozän und tieferen Untereozän im Becken von Reichenhall und Salzburg

			Becken von Reichenhall und Salzburg	Becken von Gams WICHER 1956	Kaukasus SUBBOTINA 1953	Tadschik Depressin BYKOVA 1953	Ägypten NAKKADY 1957	Dänemark TROELSEN 1957	Trininidad BOLLI 1957	"Gulf and Atlantic Coastal Plain" LOEBLICH & TAPPAN 1957	
Tertiär	Untereozän	oberes	Aufarbeitungslagen		Zone der konischen Globorotalien	Lutet	? Oberes Paleozän	Seelandien	Gr. aragonensis Zone		
		mittl.							Gr. formosa formosa Zone		
		unt.	Zone G	Unteroezän Paleozän	Unterzone der Globorotalia marginodentata	Ypern	Mont		Gr. rex Zone	rex Zone	
	Paleozän	oberes	Zone F		Unterzone der Gr. crassata u. Acarinina intermedia	Thanet	?		Gr. velascoensis Zone	angulata Zone	velascoensis–acuta–spiralis Subzone
			Zone E		?				Gr. pseudomenardii Zone		
		mittleres	Zone D	Dan II		Mont			Gr. pusilla pusilla Zone		pseudobulloides Subzone
			Zone C								
		unteres	Zone B	Dan I b	Unterzone der Globigerina inconstans	Dan	Dan	Danien	Gr. uncinata Zone	compressa–daubjergensis Zone	
			Zone A	a	Unterzone der Globigerina trivialis				Gr. trinidadensis Zone		
									Rzehakina epigona Zone		
Kreide			Zone F HERM 1960	Maastricht II	Maastricht		Maastricht	Maastricht		Maastricht	

Lebenslauf

Ich, Axel von Hillebrandt, wurde am 12. April 1933 in Tilsit/Ostpreussen geboren, als Sohn des damaligen Rittmeisters Hans von Hillebrandt und der Ehrengard von Hillebrandt, geborene von Flotow.

Von 1939 bis 1943 besuchte ich in Schweinfurt die Volksschule und 1943 die Schweinfurter Oberschule für Jungen. 1943 bis 1945 war ich Schüler der Hermann-Lietz-Schulen Ettersburg bei Weimar und Grovesmühle am Harz. Von 1946 bis 1952 besuchte ich die Oberrealschule Schweinfurt, an der ich im Juni 1952 die Reifeprüfung bestand.

Vom Wintersemester 1952/53 bis Sommersemester 1954 war ich an der Universität München immatrikuliert, wo ich im Mai 1954 die Diplom-Geologen-Vorprüfung ablegte. Winter- und Sommersemester 1955 studierte ich in Freiburg i.B.; Wintersemester 1955/56 war ich an der Universität München eingeschrieben und ab Sommersemester 1956 bis Wintersemester 1957/58 an der Technischen Hochschule München immatrikuliert, an der ich im Dezember 1957 mein Studium mit der Diplom-Geologen-Prüfung abschloss.

1959 war ich als wissenschaftliche Hilfskraft und ab 1960 bin ich als Vertreter einer wissenschaftlichen Assistentenstelle am Institut für Paläontologie und historische Geologie der Universität München angestellt.